Krayser
Rapp. Diss. Inaug. De. Circulatione Sanguinis per Vasa Collateralia.
Tubin. 1824.

DISSERTATIO INAUGURALIS
PHYSIOLOGICO - CHIRURGICA
DE
CIRCULATIONE SANGUINIS
PER
VASA COLLATERALIA

QUAM
PRAESIDE
GUIL. LUDOVIC. RAPP
MEDICINAE DOCT. ET PROFESS.
PRO GRADU
DOCTORIS MEDICINAE ET CHIRURGIAE
ERUDITORUM EXAMINE SUBMITTIT
AUCTOR
HENRICUS KREUSER
SCHORNDORFENSIS
MENSE MAJI MDCCCXXIV.

TUBINGAE
TYPIS EIFERTI.

INTRODUCTIO.

Haec, quae nunc in publicum profero, experimenta facienti id mihi fuit propositum, tum ut observarem, quae pluribus arteriarum truncis subligatis sequerentur phaenomena, tum ut denuo, quibus auxiliis ipsa natura truncum arteriarum, ad functiones suas inhabilem, compensare soleat, explorarem.

Priusquam ea quae observando inveni, depromam, haec fere praefanda videntur. Cum enim humanam inter et animalem constitutionem magna intercedat diversitas *),

*) Cooper's Handbuch der Chirurgie, Band 4. pag. 500.

ipsa in animalibus ſacta experimenta haud parem semper habitura esse eventum, verisimile est. Necesse enim est, ut major cordis pulsus, sanguinis coagulabilitas, et tum universalis, tum localis irritabilitatis gradus, simul aetatis diversitas ad eventum experimenti haud parum valeant. Accedit, quod magnarum arteriarum decursus in canibus (in qua animalium specie haec tentamina facta sunt) ab humana differat structura. Aorta canis, sicut hominis, in arcum curvatur, ex cujus convexitate duo tantum oriuntur trunci, quorum prior gignit arteriam axillarem, dextram et utramque arteriam carotidem, altera est arteria axillaris sinistra. Hanc magnorum arter. truncorum divisionem, in cane et plerisque carnivoris animalibus normalem raro in homine imitatur natura.

Jam arteria filo subligata haec fere solent accidere phaenomena:

I.) Media et interior arteriae tunica penitus secantur, exteriori integra manente. Dissectae partes secundum elasticitatem usque ad spatium quoddam dillabuntur, et cum arteriae ex structura vique vitali, si vulnerentur, inflammabiles sint, et ad plasticam lympham effundendam habiles, violatae partes sanantur nulla facta obliteratione, si dissectae tunicae ad breve tantum tempus conjunctae ma-

neant: aut canalis perpetuo clauditur, si conjunctio diuturnior.

Quidquid in ea sanguinis, stagnat et in tenue, conicum coagulum plerumque formatur, quo quidem arteria non tota expletur, cum parietes ejus nonnisi in ligatura obturatae arteriae leviter cum ea cohaeserint, unde fit, ut avius arteriae finis, ad ramum collateralem proxime descendentem pertinens, paulatim possit contrahi, usque dum cavitas obliterata tunicaeque in ligamentum mutatae sint. Brevi post obductam ligaturam tempore arteriae extremitas inflammatur, et cum vulnerata canalis interior superficies ligaturae ope firmiter conjuncta maneat, adhaerent fines eamque arteriae partem in clausum, et principio quidem paullum conicum saccum transformant, in quo, si unquam inveniatur coagulum, effusae ante lymphae insidet. Effunditur autem etiam inter arteriae tunicas partesque propinquas lympha. Ligatura eam, cui circumjecta erat parti, mox facit ulcerantem, et cum turundae habeat vim, parvum formatur foramen in lympha superarteria effusa. Idem per foramen, dum ligatura restat, aliquantulum puris evacuatur, tandemque ipsa apparet, et exiguum inde natum foramen granulat et expletur; externum vulnus jam ipsum clauditur, in quo tela cellulosa paullum

supra arter. extremitatem, valde condensata et obdurata manet. Eodem tempore arteriae superficies exterior circa ligaturam inflammatione corripitur, quo magis etiam effusa lympha condensatur, sicut expositione in aëre facta et propinquarum partium vulneratione inevitabili, unde et harum inflammatio et lymphae effusio, arteriam obtegens vulnerisque superficiem formans efficitur.

II.) Inter hanc operationem ad alteram progreditur natura. Si quidem arteriae truncus sanguinem haud recipit, collaterales rami extenduntur. Sic Boyerus in viro, qui pluribus annis ante aneurismate laboraverat et operatione facta post modo mortuus est, ramum collateralem in eodem, cui malum insederat, brachio ad arteriae radialis magnitudinem extensum invenit, et Whitius in muliere eodem morbo laborante vasa collateralia in brachio magnitudini arteriae brachialis aequare reperit. Similia Tiedemannus in canibus observavit, quibus et ea, quae equidem expertus sum consentiunt, ita ut Waltherus, subligato trunco collateralia vasa haud extendi judicans, aperte refellatur.

Magna anastomosium utilitas et functiones circulationem et sublevant et perennitatem ejus tuentur, si forte majores trunci compressione obturentur. Nam quo gra-

vior ad vitam vel mobilior pars est, eo frequentiores inveniuntur anastomoses. Sane tam innumerae sunt, ut arteriarum subclaviae, brachialis, carotidis, iliacae externae et internae subligatarum functionibus fungantur. Veruntamen etiam recens formatis arteriis, in prioris obliterati trunci locum succedentibus, sanguinis cursus efficitur. Venarum anastomoses inter majores ramos adhuc multo copiosiores sunt, quam arteriarum, et lymphatica vasa retium formam induunt. Arteriae, quae novam in membro circulationem obliterato trunco efficiunt, non modo extensae, sed vere flexuosae sunt, et magnum anastomosantium vasorum diametri in crementum nonnisi post longius temporis intervallum poterit cerni. Principio post ligaturam, inprimis secunda ad quintam hebdomadem, multa exigua vasa sanguinem ducunt, qui ab origine in trunco defluxerat. Serius autem canalium numerus haud decrescit: nam longiori intervallo vasa, novae circulationi apte posita, ita extensa sunt, ut eandem quam prius truncus, ducant sanguinis copiam. Sed contra multiplicatis vasis circulatio in hac parte minus cito, quam prius, videtur moveri. Sanguis, prius quam ei, cui destinatus est infundatur organo, per reticuli speciem, per arteriarum plexum, sicut in bradypodibus, fluere cogitur, in quibus

arteriarum trunci in singulis extremitatibus in plexum mutantur, unde truncus principalis rursus egreditur.

Quatenus valetudo majoribus arteriis interligatis afficiatur, in canibus tentamen feci his ipsis arteriis interligatis. Sic arteriam brachialem quater, cruralem septies subligavi. Sed praeter ipsam vulnerationis impressionem tantummodo tumoris, maciei et imminuti caloris in membro vestigia observavi, quae plerumque antequam cicatrices obductae essent, jam desinebant. Aliter jam res se habebat subligatis carotidibus. Nam cum ex. gratia una tantum in cane sextam vel octavam hebdomadem agente subligatur, neque sopor, neuralgiae nec alia occurrunt symptomata, dum in cane novem menses nato, subligata utraque carotide decem dierum intervallo simul defectionem visus et auditus animadverti. Quinquies id tentamen facienti idem mihi evenit. Eodem consilio cani septem hebdomades nato utramque carotidem intra sex horas subligavi, ubi post quinque dies soporem, capitis demissionem evanuisse, valde miratus sum; Attamen visus, olfactus et auditus singularis infirmitas restabat. Quarta vero decima die observationi subtracta est bestia incarcerata hernia umbilicali. Sic cani sex menses nato, post ligaturam brachialium et cruralium arteriarum, intra quatuor

hebdomades etiam carotidem utramque subligavi, sed cum incisa sinistra carotide inter operationem properandum esset nervus pneumo-gastricus et sympathicus, quia ambo in vagina communi includuntur, ligaturae conjungebantur. Proxima die sopor, posteriorum extremitatum paralysis, vomitus, frequentior pulsus apparebant: sensuum autem functiones haud perinde turbatae sunt, et inde a septima die omnia haec symptomata modo dicta evanescebant, quin ne nevralgiae quidem aliae succedebant. Hoc animal per tres menses inde ab isto tempore observatum, cum postremo cuilibet sano animali aequare videretur, interfeci. Hoc experimentum repetivi, intra tres menses arteriis brachialibus, Cruralibus et carotidibus, simul ex consilio in dextra nervo pneumo-gastrico subligatis in cane sex hebdomades nato, ubi loco soporis et paralysium vomituritio ex vacuo et pleno stomacho, ita tamen ut nihil evacuaretur, cum frequenti respiratione sequebatur, succedebat singularis dispnoea cum frequenti respiratione et leni motu, et tribus hebdomadibus post nervum pneumo-gastricum cum carotide dextra subligatum, imminutus visus et auditus, simul oculi paullum inflammati apparebant. Haec symptomata cum per quinque adhuc menses eadem essent, neque singularis corporis

turbatio cerneretur, interfeci. Quare existimo, eos *), qui soporem, paralyses, trismum aliasque neuralgias subligatis carotidibus observaverint, in senioribus bestiis operationem fecisse, aut, sicut priori casu nervos simul colligatos esse: et cum Mayerus in equis, plerumque haud juvenilibus, si talibus experimentis subjiciantur, id apertissime observaverit, dum alii Morgagnius **), Hallerus ***), Van Swietenius ****) non animadvertebant, diversae symptomatum in eadem operatione observationes minus ex animalium diversitate, ut nonnulli volunt, sed magis ex ea arteriae vertebralis indole oriri videntur, qua relative ad obliteratas carotides dilatari possit. Nam secundum ea quae equidem inveni, juniora utique animalia aptiora erant ad haec experimenta senioribus.

Anatomicae animalium, quorum majores arteriae trunci jam ante subligati erant, explorationes eos docent eventus, qui cum adhuc cognitis partim consentire, partim novi ali-

---

*) Emett Tentamina medica II. pag. 27. Mayer disquisitio de arteriarum regeneratione, Bonnae 1823.

**) Epistol. XII. No. 30. 31.

***) Mémoire sur le mouvement du sang. Exper. 51.

****) Commentat. T. I. p. 266.

quid continere videntur. Sic observavi, trunco diutius ligaturae subjecto, circulationem ramis ante existentibus subligatura cum aliis anastomosantibus conservari, in quo ipsorum diameter crescebat. Sed inveni etiam, ramum prope ligaturam a trunco descendentem non terminum esse obliterandi, et saepius post menses aliquot massa injecta proxime ad locum subligatum posse perveniri, et quinque vel septem mensium intervallo opus esse ad partem arteriae, cui circumjecta erat ligatura, ut equidem semel reperi, resorbendam. Ipsam a Maunoiro, Parryo et recentissime a Mayero receptam vasorum novam formationem perspicue ter inveni, interruptam communicationem inter cor et cerebrum in carotidibus singularium ramorum ope, qui subligatura ex ipso trunco orti superne aperto trunco se inserebant, compensatam, in quibus experimentis semel nervum pneumo-gastricum cum ligatura conjunxi. Simile aliquid in extremitatibus bis probatum reperi. Quin porro *naturae auxilium adhuc, quantum scio, non cognitum* animadverti, quod scilicet cum arteria obturatur, rami musculares supra et infra ligaturam descendentes in ipsa substantia musculari prolongari possint, et in musculis subligatam arteriam circumjacentibus multifariam anastomosent. Hi rami musculares amplitudine et inprimis flexo cursu insignes sunt.

Sanguis, arteriae trunco avio facto, per hos musculos arterias iter facit, per substantiam muscularem. Comparandi causa arteriae musculares in altero membro explorabantur nulla ante arteria subligata, sed vasa neque sinuata, neque ita prolongata inveniebantur, et numero longe pauciora, neque ita ut in priori casu, ubi anastomoses facillime apparebant, indagari poterant.

In cane sex vel octo hebdomades nato, in quo utraque carotis et brachiales et sinistra arteria cruralis subligatae erant, dextra vero comparandi causa in integro relicta, et totum arteria systema injectum, ea, quae supra explorando inveni, fere omnia junctim deprehendi, quare curatiorem descriptionem hic submittam.

a) Vicesimo octavo die mensis Augusti MDCCCXXIII sinistram cruralem arteriam subligavi, et post sextum mensem subligata arteriae pars ad pollicis latitudinem obliterata erat, et rami musculares supra ligaturam oriundi et in musculos adductores et in quadricipitem divisi, flexo cursu cum aliis subligatura in iisdem musculis jungebantur.

b) Sinistra arteria brachialis tertio die Septembris ejusdem anni media inter duos ex ea descendentes ramos musculares subligabatur, sed nullam obliteratam arteriam, verum mediam partem penitus resorptam inveni, ramo supra

ligaturam orto, qui musculum brachialem internum, et duobus minoribus ramis, qui musculum tricipitem permeabant, communicationem per substantiam muscularem in interruptam arteriam brachialem restitutam.

c) Dextra arteria brachialis decimo septimo die Septembris, resoluta postea ligatura, subligata est, et post sextum mensem inde ab origine, qua ex arteriae axillari exit, prope cubito tenus obliteratam inveni. Sed haec obliterata pars ramis ex arteria axillari orientibus in musculo deltoideo, bicipiti et tricipiti valde flexuosis in longitudinem exeuntibus, et arteriae brachiali se inserentibus, prius quam in ramos divideretur, compensata est.

d) Dextra arteria cruralis non subligata erat. Nam rami hujus arteriae comparationi cum ramis synonymae arteriae alterius lateris inserviebant; et hic aperte cognitum est, subligatarum arteriarum ramos supra ligaturam oriundos vere auctos esse ad functionem trunci clausae arteriae suscipiendam.

e) Dextra carotis vicesimo octavo die septembris infra artum arteriae thyreoideae subligata est. Circulatio sanguinis post ligaturam per ramos ex arteriae vertebralis, axillari et arcu aortae exeuntes et cum ramis arteriae thyreoideae anastomosantes, eveniebat.

f) Sinistra carotis in eodem animali sub finem Decembris etiam infra ortum arteriae thyreoideae cum nervo pneumo-gastrico subligata est. Injecta massa nihilominus post tertium mensem satis prope appositam ligaturam procedebat. Ramus per tenuis, ex arteriae parte cordi propriori ascendens, supra ligaturam rursus eidem trunco se inserebat, alter robustior eum comitabatur, qui statim post carotidis ex innominata originem ortus est. Tum rami ex ipso arcu aortae proveniebant et partim ad oesophagum, partim ad tracheam diffundebantur et ex vertebrali priusquam canalem intraret, ex axillari, ut compertum est, oriunda, rami musculares ad musculos in collo positos, et ex sterno originem ducentes, permeabant.

Iam hae ortae arteriae partim in substantia musculari, partim extra eam flexuose ascendebant, et cum ramis arteriae thyreoideae, quae in canibus statim tres ramos edit, in subtiliori eorum divisione junctae carotidem hoc modo compensabant. Magni carotidum rami, cervicalibus musculis destinati, inter se tum in posteriori tum priori colli latere, nominatim in musculis rectis anticis capitis, anastomoses formabant, ut vel hoc ipso multiplex anastomosis carotidis ab utroque latere posset observari.

Hae numero et diametro tum supra, tum infra ligaturam auctae arteriae multiplici inter se anastomosi talem plexum formabant, ut utrinque tum in priori, tum posteriori colli latere inde a prima costa ad primam vertebram cervicis integer plexus formaretur. Truncus ambarum arteriarum vertebralium hoc casu duplo auctus apparebat, quin uno, priusquam canales suos intrarent, sinuatae. Ergo arteriarum ramos subligato trunco hujus officiis fungentes, in vicinorum musculorum substantia secundum mea experimenta pergere, et partim recens formatos esse, haud vero absimile est, cum in aperto sit, inflammatione facta vasa denuo oriri et in pseudomembranis nova vasa formari posse, et cum celeberrimus Autenriethius in venis plane novam reproductionem experimentis demonstraverit. Veras esse anatomicas meas observationes praeparatum in nostrae universitatis museo physico a me depositum testatur.

PRAENOBILISSIMO ATQUE DOCTISSIMO
DISSERTATIONIS AUCTORI

PRAESES.

Dissertationis hujus, quam mihi exhibuisti, te esse auctorem libenter tibi attestor. Inter ea, quae variis experimentis, et inprimis disquisitionibus anatomicis, quas sedulo instituisti, a te observata sunt, arteriae flexuosae pér substantiam muscularem decurrentes et trunci arteriosi occlusi vices gerentes notandae sunt. Ceterum anatomiae pathologicae sine dubio major fructus redundasset, si observata dilucidius essent enarrata et iconis ope illustrata. Vale.

RAPP.